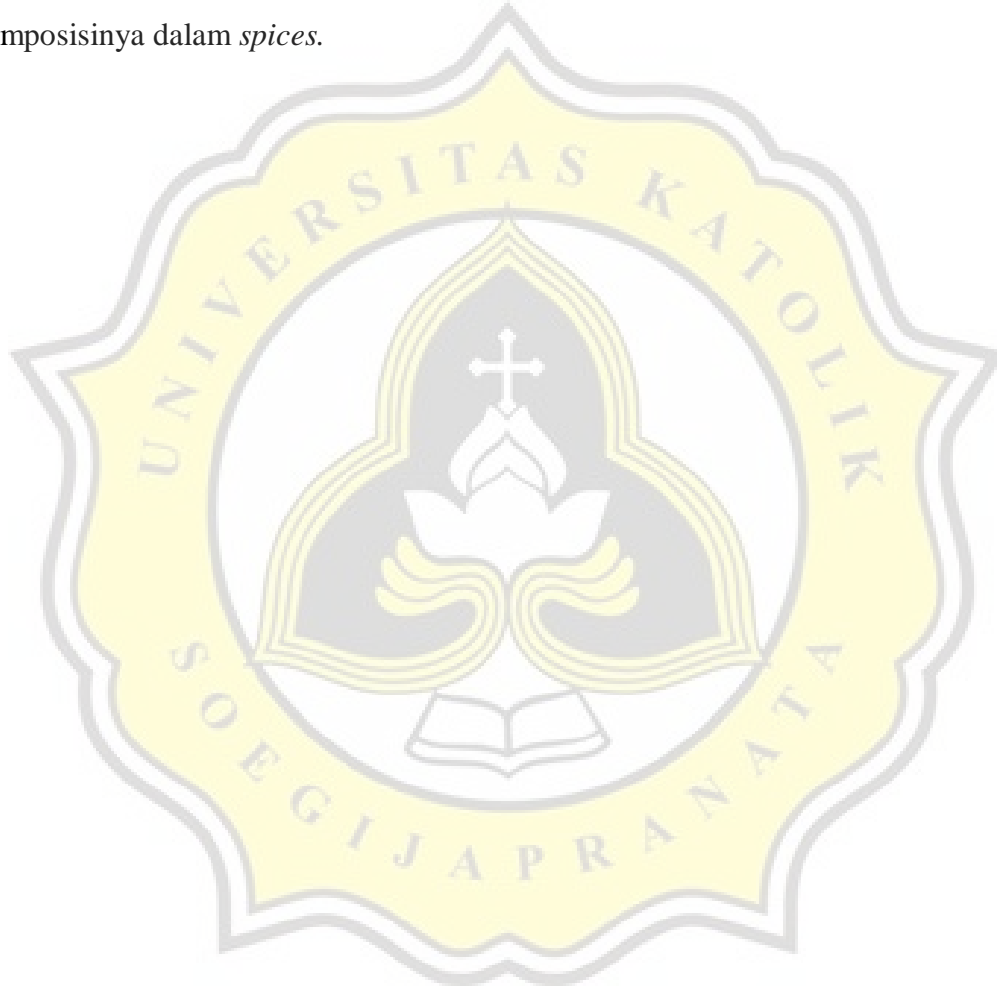


4. SENYAWA ANTIOKSIDAN PADA BERBAGAI SPICES

Spices dapat digunakan untuk menggantikan antioksidan buatan agar dapat mencegah dan meminimalkan terjadinya oksidasi. Hal tersebut karena bahan alami lebih aman digunakan dalam jumlah yang besar. *Spices* seperti kunyit, kayu manis, bawang merah dan bawang putih telah banyak dilakukan penelitian sebelumnya bahwa mengandung beberapa senyawa bioaktif yang memiliki peran sebagai antioksidan dapat dilihat pada Tabel 6. Sebanyak 8 jurnal penelitian terdahulu yang membahas mengenai senyawa antioksidan dan komposisinya dalam *spices*.



Tabel 6. Senyawa Antioksidan Pada Berbagai *Spices*

Jenis Spices	Senyawa Antioksidan	Komposisi	Suhu Maksimum	Sumber	Index jurnal	
Kunyit (<i>Curcuma domestica</i> Val.)	Kurkumin	94%	total	Titik lebur : 176-177°C Kerusakan : > 85°C	Malahayati <i>et al.</i> , 2021	S2
	Demetoksirkurkumin	kurkuminoid				
	Bisdemetoksikurkumin	6%	total			
		kurkuminoid				
		0,3%	total			
		kurkuminoid				
Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.)	Kurkumin I	94%	total	-	Shan & Iskandar, 2018	-
	Kurkumin II	kurkuminoid				
	Kurkumin III	6%	total			
		kurkuminoid				
		0,3%	total			
		kurkuminoid				
Kayu Manis (<i>Cinnamomum zeylanicum</i>)	Sinamaldehyda	65-80%	-	-	Rao & gan, 2014	Q2
	Eugenol	5-10%				
	Sinamaldehyda	-	-	-	Weerasekera <i>et al.</i> , 2021	-
	Eugenol					
	Linalool					
	Pinene					
	Cineol					
	Katekin					
	Proantosianidin					
	Sinamaldehyda	71,5 – 77%	-	-	Christiany <i>et al.</i> , 2021	S5
Eugenol	4,6 – 7,45%					
Linalool	7%					
β – caryophyllene	2,8 – 6,4%					
cinnamyl asetat	4,98%					
1,8 cineole	3,19 – 5,4%					
Bawang putih (<i>Allium sativum</i> L)	Senyawa organosulfur	70-80%	total	-	Moulia <i>et al.</i> , 2018	S2
		tiosulfinat				

Jenis Spices	Senyawa Antioksidan	Komposisi	Suhu Maksimum	Sumber	Index jurnal
	- Alisin dan turunanya (Allil sulfida, diallyl sulfida, diallyl trisulfida, dan lainnya)				
Bawang putih (<i>Allium sativum</i> L)	Alisin	-	Titik lebur : >60°C	Putri & Rahayu, 2013	-
Bawang merah (<i>Allium cepa</i> L)	Kuersetin-3-4-diglukosida Kuersetin-3-O-glukosida Kuersetin-4-O-glukosida Kuersetin Kaempferol	952,8 mg/g 729,5 mg/g 1936,6 mg/g 623,8 mg/g 93,2 mg/g	-	Burri <i>et al.</i> , 2017	Q1

Keterangan
S= Sinta
Q= *Quartile*

Tabel 6 membahas mengenai senyawa yang memiliki sifat antioksidan yang berada pada *spices* kunyit, kayu manis dan bawang.

Pada kunyit mengandung 2 hingga 9% kandungan kurkuminoid yang terdiri atas kurkumin, demetoksirkurkumin (Kurkumin II), bisdemetoksirkurkumin (Kurkumin III). Komponen tertinggi pada kurkumin mencapai 94% diikuti oleh demetoksirkurkumin sebesar 6% dan bisdemetoksirkurkumin sebesar 0,3%. Kurkumin merupakan senyawa yang bersifat antioksidan yang stabil terhadap suhu yang tinggi sehingga proses *pre-treatment* dan ekstraksi menggunakan suhu tinggi tidak akan berpengaruh besar terhadap hilangnya komponen kurkumin, tetapi kurkumin tidak tahan terhadap situasi lingkungan bersifat asam dan terdapat cahaya, oleh karena itu sebaiknya kunyit tidak boleh terkena sinar matahari. Penggunaan suhu $>85^{\circ}\text{C}$ kurkumin akan mengalami kerusakan dan suhu $>176-177^{\circ}\text{C}$ senyawa kurkumin akan hilang. Senyawa kurkuminoid yang mudah terekstrak adalah kurkumin diikuti oleh demetoksirkurkumin dan bisdemetoksirkurkumin karena adanya perbedaan kelarutan dan kurkumin memiliki polaritas yang tinggi dibandingkan dengan yang lain.

Total kurkuminoid tiap jenis kunyit berbeda-beda seperti pada penelitian Malahayati *et al.*, (2021) kunyit kuning memiliki total kurkuminoid yang lebih tinggi dibandingkan kunyit putih karena senyawa kurkuminoid yang berkontribusi besar terhadap warna orange pada kunyit sehingga kunyit putih memiliki nilai aktivitas antioksidan yang lebih rendah dibandingkan dengan kunyit kuning. Menurut Shan & Iskandar, (2018) kurkumin yang merupakan senyawa antioksidan berperan dalam mencegah terjadinya oksidasi pada asam lemak linoleat dengan efektivitas $> 95\%$. Senyawa antioksidan kurkumin sangat sulit larut pada air karena kelarutannya yang rendah, tetapi sangat mudah larut dalam pelarut etanol (Ihsan *et al.*, 2021)

Pada penelitian Rao & Guan, (2014) bagian kulit kayu manis terdapat senyawa sinamaldehida (65-80%) dan eugenol (5-10%) yang termasuk ke dalam senyawa fenolik. Kedua senyawa ini memiliki sifat antioksidan yang dapat menghambat produksi oksida nitrat dan radikal bebas. Sinamaldehida memiliki sifat antitirosinase yaitu pencoklatan

karena udara dan matahari. Menurut Christiany *et al.*, (2021) selain sinamaldehida dan eugenol terdapat senyawa antioksidan dalam kulit kayu manis tetapi kandungannya tidak sebesar pada 2 komponen tersebut antara lain linalool (7%), β – caryophyllene (2,8-6,4%), cinamyl asetat (4,89%), 1,8 cineole (3,19-5,4%). Ketiga senyawa yaitu sinamaldehida, eugenol dan linalool pada kayu manis mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat untuk menghambat adanya pembentukan nitrotirosin dan peroksinitrit yang menyebabkan adanya oksidasi.

Senyawa organosulfur yang terkandung dalam bawang putih mempunyai peran sebagai antioksidan dengan menangkal radikal bebas. Senyawa organosulfur pada bawang putih yaitu alisin dan berbagai turunannya akan membentuk tiosulfat. Komposisi alisin dan turunannya yaitu 70-80% dari total jumlah tiosulfat pada bawang putih (Moullia *et al.*, 2018). Putri & Rahayu, (2013) mengatakan bahwa senyawa allin akan berubah menjadi alisin dengan suhu 25°C dengan bantuan enzim alisinase. Alisin memiliki sifat tidak stabil pada suhu yang tinggi sehingga kemampuan kerja enzim alisinase akan terhambat dan dapat berhenti jika menggunakan suhu lebih dari 60°C. Proses ekstraksi yang dilakukan pada bawang putih sebaiknya dengan metode maserasi yang menggunakan suhu ruang agar tidak merusak senyawa yang terdapat dalam bawang putih.

Berdasarkan Tabel 6 kulit bawang merah mengandung senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan. Senyawa fenol yang terbanyak pada bawang merah yaitu kuersetin yang termasuk ke dalam senyawa flavonoid dan memiliki sifat yang sangat kuat. Jenis kuersetin yang memiliki jumlah banyak pada bawang merah antara lain kuersetin-3-4-diglukosida, kuersetin-3-O-glukosida dan kuersetin-4-O-glukosida. Terdapat pula kaempferol yang termasuk senyawa fenol dan memiliki peran sebagai antioksidan (Burri *et al.*, 2017). Pada jurnal lain Yuliantari *et al.*, (2017) mengatakan bahwa komponen senyawa fenol tidak stabil pada panas melebihi 50°C sehingga akan mengalami kerusakan. Oleh karena itu, ekstraksi jenis senyawa fenol perlu berhati-hati dengan suhu tinggi agar dapat mendapatkan ekstrak maksimal

Kandungan senyawa antioksidan pada kunyit seperti kurkumin ($C_{21}H_{20}O_6$), demetoksikurkumin ($C_{20}H_{18}O_5$), dan bisdemetoksikurkumin ($C_{19}H_{16}O_4$), kayu manis seperti sinamaldehyda (C_9H_8O) dan eugenol ($C_{10}H_{12}O_2$), bawang merah seperti kuersetin ($C_{15}H_{10}O_7$) dan kaempferol ($C_{15}H_{10}O_6$), bawang putih seperti alisin ($C_6H_{10}OS_2$) dan senyawa flavonoid. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam *spices* di atas memiliki karakteristik dengan adanya gugus fungsi (-OH) dan terdapat banyak *double bond* (C=C) sehingga dapat memutuskan ikatan tersebut dan berikatan dengan radikal bebas. Hal tersebut dapat meminimalkan terjadinya oksidasi sehingga senyawa-senyawa di atas memiliki peran sebagai antioksidan.

